

ARBEITSBERICHT

Institut für Ökonomie

Zur ökonomischen Situation von Forstbetrieben in Deutschland

von

Kristin Bormann, Johannes-Gustav Küppers und Carsten Thoro



**Bundesforschungsanstalt
für Forst- und Holzwirtschaft**

u n d

Zentrum Holzwirtschaft
Universität Hamburg

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg
Hausadresse: Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg
Postadresse: Postfach 80 02 09, 21002 Hamburg

Tel: 040 / 73962-301
Fax: 040 / 73962-399
Email: oekonomie@holz.uni-hamburg.de
Internet: <http://www.bfafh.de>

Institut für Ökonomie

Zur ökonomischen Situation von Forstbetrieben in Deutschland

von

Kristin Bormann, Johannes-Gustav Küppers und Carsten Thoro

Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie 2005 / 4

Hamburg, *November 2005*

INHALTSVERZEICHNIS

1	PROBLEMSTELLUNG	5
2	MODELLKALKULATIONEN FÜR DIE ÖKONOMISCH BEDEUTENDSTEN BAUMARTEN	6
2.1	Modellannahmen	6
2.2	Ergebnisse	6
3	DATEN UND ERGEBNISSE DES TESTBETRIEBSNETZES FORST- WIRTSCHAFT DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT	9
4	IDENTISCHE BETRIEBE	13
5	ANALYSE BETRIEBLICHER KENNGRÖSSEN ZUR ERKLÄRUNG DES REINERTRAGSNIVEAUS	19
5.1	Korrelations- und Regressionsanalyse	20
5.1.1	Holzbodenfläche.....	21
5.1.2	Baumartenanteile.....	21
5.1.3	Holzeinschlag	23
5.1.4	Ökonomische Kennzahlen.....	26
5.2	Diskriminanzanalyse	28
6	SCHLUSSFOLGERUNG	32
	LITERATUR	34

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Jährlicher Reinertrag I von Forstbetrieben aller Eigentumsarten.....	10
Abbildung 2:	Jährlicher Reinertrag II von Forstbetrieben aller Eigentumsarten	11
Abbildung 3:	Entwicklung von Reinertrag I im Privatwald.....	13
Abbildung 4:	Entwicklung des Reinertrages I der identischen Betriebe.....	15
Abbildung 5:	Reinertrag I in Abhängigkeit von der Holzbodenfläche	21
Abbildung 6:	Reinertrag I in Abhängigkeit vom Fichtenanteil an der Holzbodenfläche...	22
Abbildung 7:	Reinertrag I in Abhängigkeit vom Kiefernanteil an der Holzbodenfläche ..	22
Abbildung 8:	Reinertrag I in Abhängigkeit vom Hiebsatz.....	24
Abbildung 9:	Reinertrag I in Abhängigkeit vom Holzeinschlag.....	24
Abbildung 10:	Reinertrag I in Abhängigkeit vom Einschlag, unterteilt nach der Haupt- baumart des jeweiligen Betriebes.....	26
Abbildung 11:	Reinertrag I in Abhängigkeit vom Betriebsaufwand.....	26
Abbildung 12:	Reinertrag I in Abhängigkeit vom Betriebsertrag	27

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Kostenübersicht nach Baumarten (€/ha)	6
Tabelle 2:	Jährliche Deckungsbeiträge nach Baumarten, Ertragsklassen und Umtriebszeiten (€/ha)	7
Tabelle 3:	Interne Verzinsung nach Baumarten, Ertragsklassen und Umtriebszeiten (in %)	8
Tabelle 4:	Kennzahlenvergleich von privaten und kommunalen Forstbetrieben mit landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetrieben verschiedener Betriebsformen ..	12
Tabelle 5:	Minimum- und Maximumwerte	14
Tabelle 6:	Verteilung der Baumartenflächen auf Altersklassen (% der HB) der identischen Betriebe im Durchschnitt der Jahre 1993-2002.....	15
Tabelle 7:	Ertrags- und Aufwandspositionen (in €/ha HB im Durchschnitt der Jahre 1993-2002) der identischen Privatwaldbetriebe	16
Tabelle 8:	Anzahl der identischen Privatwaldbetriebe nach Betriebsgruppen.....	17
Tabelle 9:	Reinertrag I (€/ha HB im Durchschnitt der Jahre 1993-2002) der identischen Privatwaldbetriebe nach Betriebsgruppen	18
Tabelle 10:	Korrelations- und Regressionsanalyse mit Reinertrag I als abhängiger und Eichen- bzw. Buchenanteil an der Holzbodenfläche als unabhängiger Größe.	23
Tabelle 11:	Korrelations- und Regressionsanalyse mit Reinertrag I als abhängiger und Stammholzanfall als unabhängiger Größe.....	25
Tabelle 12:	Gruppengrenzen in €/ha HB und zugehörige Häufigkeiten für die Diskriminanzanalyse.....	29
Tabelle 13:	Zusammenfassung des Ergebnisses der Diskriminanzanalyse 1.....	30
Tabelle 14:	Zusammenfassung des Ergebnisses der Diskriminanzanalyse 2.....	30
Tabelle 15:	Zusammenfassung des Ergebnisses der Diskriminanzanalyse 3.....	31

1 Problemstellung

Die ökonomische Lage der Forstbetriebe ist seit vielen Jahren äußerst ernst. Eine Vielzahl der Forstbetriebe in Deutschland weist in ihren Jahresergebnissen Verluste aus (HARTEBRODT u. MÖHRING, 2004). Die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder beklagt für Europa (2003) das Ausbleiben von erforderlichen Investitionen in den Aufbau und den Erhalt der Wälder. SEKOT (2004) sieht für die Zukunft, „...dass die forstliche Urproduktion (nicht nur) in Österreich im Portfolio ertragsorientierter Eigentümer eine immer schlechtere Beurteilung erfahren wird.“ Gleichzeitig zeigt die jüngste Bundeswaldinventur in Deutschland einen Anstieg von Holzzuwächsen und Holzvorräten (SCHLAGHECK u. SCHMITZ, 2005). Ein Zuwachs an Holzvermögen und eine Verbesserung des Ertragspotentials müssten sich – so sollte man meinen – auch in den Erfolgsrechnungen der Forstbetriebe wieder finden lassen.

Eine zutreffende Darstellung der ökonomischen Situation ist für Forstbetriebe schwierig. Forstbetriebe nehmen in ihrer Erfolgsrechnung i.d.R. keinen Vermögensvergleich vor. Somit sind Jahresabschlüsse von Forstbetrieben eher als Liquiditätsdarstellungen für die jeweiligen Berichtsjahre denn als Erfolgsrechnungen anzusehen (SEKOT, 2000). Dies liegt insbesondere an Schwierigkeiten bei der Erfassung und Bewertung des stehenden Holzvorrates und des jährlichen Holzzuwachses. HARTEBRODT u. MÖHRING (2004) weisen auf folgende Ursachen für die mangelhafte Dokumentation der betriebswirtschaftlichen Situation hin: „Sich jährlich ändernde Maßnahmen, das Gestalten natürlicher Prozesse, Einflüsse durch Kalamitäten, eine breite Produktpalette, aber auch Unterschiedlichkeiten in den Bewirtschaftungsverfahren, Zielen und betriebswirtschaftlichen Begriffen sind dafür vorrangig verantwortlich.“

Dennoch müssen für eine Vielzahl von Fragen Vorstellungen über die ökonomische Situation der Forstwirtschaft entwickelt werden. Dies gilt für forstbetriebliche Entscheidungen ebenso, wie für die Bewertung von Nutzungskonflikten und die Abwägung der Folgen politischer Steuerung und Regulierung aber auch von Fördermaßnahmen der Bewirtschaftung der Wälder in Deutschland. Für die Abschätzung der ökonomischen Bedeutung regulativer Eingriffe können Modellrechnungen hilfreich sein, die auf standardisierten Produktionsbedingungen aufbauen. Nachfolgend werden zunächst in Kapitel 2 Aufbau und Ergebnisse solcher Modellkalkulationen dargestellt. Anschließend werden dann im 3. Kapitel Ergebnisse des Testbetriebsnetzes des BMVEL, das Auskunft über die Einkommensentwicklung der Forstwirtschaft in Deutschland geben soll, näher analysiert.

2 Modellkalkulationen für die ökonomisch bedeutendsten Baumarten

Auf der Basis des Wachstumsverlaufes der zu untersuchenden Baumarten und der baumartenspezifischen Holzsortimente können Modellrechnungen einen Überblick über die Höhe des Ertrages und des Aufwandes der forstlichen Produktion vermitteln. Insbesondere ermöglichen es Modellrechnungen, die über das Bestandesleben hinweg sehr unterschiedlich verlaufenden Zahlungsströme aufzuzeigen, und daraus Vorstellungen über mögliche Deckungsbeiträge, interne Verzinsung sowie Vorratswerte zu vermitteln.

2.1 Modellannahmen

Die Ergebnisse wurden mit Hilfe eines Kalkulationsprogramms errechnet, das auf Ertragstafeln (SCHÖBER, 1979), Bestandessortentafeln '82/85 (SCHÖPFER U. DAUBER, 1989), EST-Vorgabezeiten und Holzerlösen (ZMP, 2003) aufgebaut ist. Für verschiedene Produktionszeiten und Ertragsklassen (Ekl.) wurden Deckungsbeiträge und die interne Verzinsung für die Baumarten Eiche, Buche, Fichte, Kiefer sowie Douglasie errechnet. Neben Holzerlösen und Holzerntekosten (jeweils Basis FWJ 2002) wurden weitere Kosten des Forstbetriebes (Tabelle 1) unterstellt. Verwaltungskosten blieben in den Deckungsbeitragskalkulationen unberücksichtigt, bei der Berechnung der internen Verzinsung sind sie einbezogen.

Tabelle 1: Kostenübersicht nach Baumarten (€/ha)

	Eiche	Buche	Fichte	Kiefer	Douglasie
Bestandesbegründung	6550	5370	2560	2660	2750
Läuterung	510	410	410	410	500
Forstschutz u. Wege (jährlich)	26	26	36	36	36
Verwaltung (jährlich)	102	102	102	102	102

2.2 Ergebnisse

Ein Vergleich der Deckungsbeiträge (Tabelle 2) nach Baumarten zeigt, dass die Kiefernwirtschaft lediglich unter günstigsten Produktionsbedingungen positive Deckungsbeiträge liefert. Nur bei Unterstellung hoher Massenleistungen und geringer Produktionsrisiken sind jährliche Deckungsbeiträge bei einer Umtriebszeit (U) von 100 bis 140 Jahren in einer Größenordnung zwischen 15 und 70 €/ha zu erwarten. Für Buche und Eiche errechnen sich bei längeren Umtriebszeiten jährliche Deckungsbeiträge von mehr als 200 €/ha (Buche, I. Ekl., U=150 Jahre)

bzw. 300 €/ha (Eiche, I. Ekl., U=200 Jahre). Für Fichte sind Deckungsbeiträge in ähnlicher Höhe schon bei einer unterstellten Umtriebszeit von 120 Jahren zu erreichen (I. Ekl.).

Tabelle 2: Jährliche Deckungsbeiträge nach Baumarten, Ertragsklassen und Umtriebszeiten (€/ha)¹

	Eiche			Buche			Fichte			Kiefer		
Ekl.	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
U												
80	-128	-145	-147	-103	-111	-125	109	3	-109	-28	-74	-104
100	-43	-80	-116	-13	-56	-85	187	84	-9	17	-33	-65
120	52	-11	-78	86	16	-37	226	126	47	48	-6	-40
140	140	60	-38	183	87	14				68	13	-23
150	177	90	-16	218	122	39						
160	212	117	4									
180	275	164	44									
200	324	202	77									

Grundsätzlich ernüchternd wirkt die nur marginale Rendite forstlicher Produktion (Tabelle 3). Kaum eine hier kalkulierte Variante lässt unter derzeitigen Produktionsbedingungen einen internen Zins von mehr als 1 % erwarten. Die günstigste wirtschaftliche Situation errechnet sich erwartungsgemäß für Douglasienbestände, jedoch müssen auch hier relativ positive Produktionsverhältnisse gegeben sein, wenn eine Rendite von mehr als 1 % erreichbar sein soll.

Obwohl die in den Tabellen 2 und 3 dargestellte ökonomische Situation der forstlichen Produktion sehr ungünstig erscheint, sind in den Modellrechnungen eine Reihe von Produktionsrisiken noch nicht erfasst bzw. berücksichtigt. So weichen aufgrund von verschiedenen Kalamitäten die tatsächlichen Strukturen zum Teil ganz erheblich von den in den Modellen unterstellten Produktionsbedingungen ab. Da die ökonomischen Risiken stets von den Produktionsbedingungen (insbesondere Standort und Bestandesstruktur) abhängen, ist es kaum möglich, Kalkulationsannahmen zur Berücksichtigung von Kalamitätsrisiken zu unterstellen, die für großräumige Betrachtungen zutreffend sind. Auch wird regelmäßig in Modellrechnungen davon ausgegangen, dass das erzeugte und als verwertbar eingestufte Holz auch vollständig

und termingerecht vermarktet werden kann. Eine optimale Ausschöpfung der Wertleistung der Bestände ist aber oft nicht möglich, da Kalamitäten und Nachfrageveränderungen dem entgegenstehen. Für die Beurteilung solcher Modellrechnungen bleibt deshalb festzuhalten, dass diese Kalkulationen die wirtschaftliche Realität eher zu günstig darstellen.

Tabelle 3: Interne Verzinsung nach Baumarten, Ertragsklassen und Umtriebszeiten (in %)²

	Eiche			Buche			Fichte			Kiefer			Douglasie		
Ekl.	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
U															
100	-	-	-	-1,09	-	-	1,49	0,79	-0,57	-0,81	-	-	2,22	1,66	0,91
120	-0,40	-	-	0,00	-0,77	-	1,44	0,79	-0,02	-0,40	-1,14	-			
140	0,21	-0,30	-	0,50	-0,03	-0,73				-0,17	-0,80	-			
150	0,36	-0,07	-	0,61	0,19	-0,38									
160	0,47	0,08	-0,89												
180	0,62	0,28	-0,39												
200	0,69	0,39	-0,14												

¹ Quelle: Küpker et al. 2005

² Quelle: Küppers u. Thoroe, 2004

3 Daten und Ergebnisse des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft

Das Testbetriebsnetz Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft ist ein bundesweit angelegtes Testnetz, das Forstbetriebe mit mehr als 200 ha Waldfläche aller drei Eigentumsarten Staats-, Körperschafts- und Privatwald umfasst. Für die am Testbetriebsnetz teilnehmenden Betriebe werden jährlich forstliche Wirtschaftsdaten erhoben und dokumentiert. Gesetzliche Grundlage für den Aufbau und die Unterhaltung dieses bundesweiten Testbetriebsnetzes ist das Bundeswaldgesetz (§ 41 Absatz 3) in Verbindung mit dem Landwirtschaftsgesetz von 1955 (§§ 2 und 4).

Die Daten des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft fließen in den jährlich zu veröffentlichen ernährungs- und agrarpolitischen Bericht der Bundesregierung ein. Diese Daten ermöglichen einen fundierten empirischen Bezug bei einer Vielzahl forstpolitischer Fragestellungen und sind Grundlage für die Erfüllung verschiedener statistischer Berichtspflichten, zum Beispiel bei der Erstellung der Forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung.

Da ab dem Forstwirtschaftsjahr 2003 ein veränderter Erhebungsbogen eingeführt wurde, bei dem eine Differenzierung der Aufwands- und Ertragspositionen nach Produktbereichen erfolgt, können die neuen Kennzahlen nicht uneingeschränkt mit denen des alten Erhebungsbogens verglichen werden. Deshalb erstreckt sich der Analysezeitraum der nachstehenden Betrachtungen auf einen Zeitraum bis zum Jahr 2002.

Die Ertragslage der Forstbetriebe ist in Abbildung 1 anhand des forstlichen Reinertrages I³ (ohne Fördermittel) für die drei Eigentumsarten für 12 Jahre dargestellt. Der Abstand der drei Gruppen zueinander wird häufig damit erklärt, dass nur die privaten Forstbetriebe rein erwerbswirtschaftliche Zielsetzungen verfolgen. Bei den Körperschaftswaldbetrieben, die auch gesellschaftlich gewünschte Ziele verfolgen, und den Staatswaldbetrieben, mit zusätzlichen hoheitlichen Aufgaben, stellt sich das Betriebsergebnis entsprechend ungünstiger dar. Trotz der Unterschiedlichkeit hinsichtlich der jeweiligen Betriebsziele wird für alle Betriebe die zuvor angesprochene angespannte ökonomische Situation sichtbar.

³ hochgerechneter Reinertrag

Die ungünstigste Ertragssituation zeigten mit durchschnittlich -120 €/je ha Holzbodenfläche (HB) und Jahr die staatlichen Forstbetriebe. Aber auch die Körperschaftsbetriebe mussten in fast allen Jahren des Untersuchungszeitraumes negative Ergebnisse ausweisen. Im Durchschnitt der betrachteten Jahre wurden Verluste in Höhe von 47 €/ha verbucht. Nur die privaten Forstbetriebe konnten in der Mehrzahl der Jahre positive Ergebnisse vorweisen. Aber auch hier waren nur geringe jährliche Überschüsse möglich (im Durchschnitt 25 €/ha).

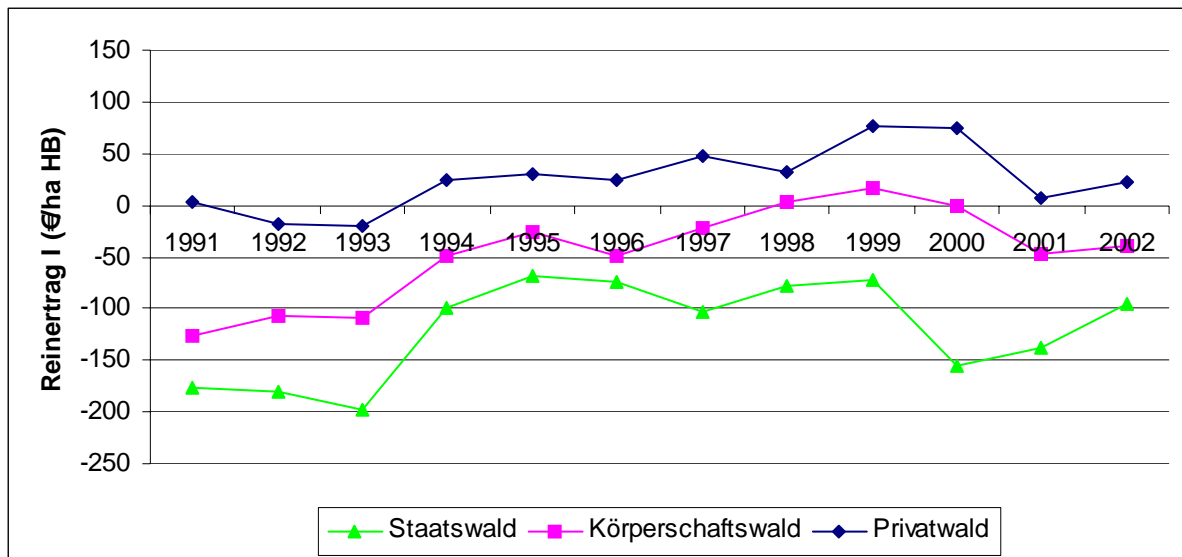


Abbildung 1: Jährlicher Reinertrag I von Forstbetrieben aller Eigentumsarten

Auch unter Berücksichtigung von Fördermitteln (Reinertrag II⁴) stellt sich die ökonomische Situation der Forstbetriebe nur unwesentlich besser dar (Abbildung 2). Zwar verdoppelt sich der durchschnittliche Reinertrag für die Privatwaldbetriebe nahezu, gleichwohl bleibt er im Vergleich zu anderen Arten der Flächennutzung bescheiden.

Dies zeigt ein Vergleich der Kennzahlen von Forstbetrieben mit landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetrieben (Tabelle 4). Es wird deutlich, dass die Landwirtschaftsbetriebe eine intensivere Bewirtschaftung erfordern als die Forstbetriebe. Der forstliche Betriebsaufwand beträgt nur rund 15 % des betrieblichen Aufwandes der Landwirtschaft. Jedoch erreichen die hier beispielhaft angeführten Betriebsformen der Landwirtschaft auch deutlich höhere Erträge. In der Summe führt das dazu, dass die Forstbetriebe pro ha nur etwa 10 % des landwirtschaftlichen Gewinns/Reinertrages erwirtschaften. Dies unterstreicht die ungünstige Rentabilitätspo-

⁴ hochgerechneter Reinertrag

sition der Forstwirtschaft und erklärt auch, warum Erstaufforstungen in Deutschland trotz Förderung vergleichsweise wenig angenommen werden.

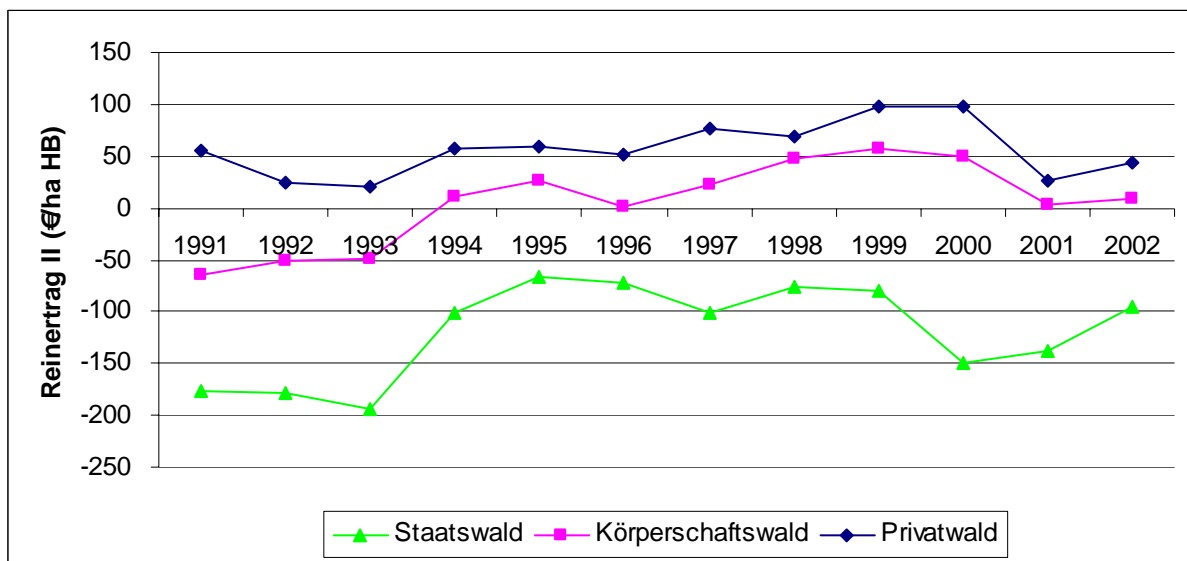


Abbildung 2: Jährlicher Reinertrag II von Forstbetrieben aller Eigentumsarten

In den bisherigen Darstellungen wurde von Mittelwerten ausgegangen, die aufgrund eines Hochrechnungsverfahrens ermittelt wurden. Sie repräsentieren durchschnittliche Verhältnisse. Die ökonomische Situation kann für bestimmte Einzelbetriebe deutlich besser bzw. schlechter ausfallen. Deshalb ist auch die Streuung der Betriebsergebnisse um den Mittelwert in die Betrachtung einzubeziehen. Gleichwohl interessiert für gesamtwirtschaftliche Analysen das einzelwirtschaftliche Ergebnis nur insoweit, als es repräsentativ für eine konkrete Gruppe von Betrieben ist. Hierzu wurden aus den Betrieben, die am Testbetriebsnetz von 1991 bis 2002 teilnahmen, zwei Gruppen separiert (Abbildung 3). Von der Gesamtheit der Betriebe wurde das Viertel der Betriebe mit den höchsten Verlusten bzw. geringsten Reinerträgen und in einer weiteren Gruppe das Viertel der Betriebe mit den höchsten Reinerträgen getrennt ausgewiesen. Als Ergebnis dieser Differenzierung ist festzustellen, dass die Betriebe der ungünstigen Gruppe (unteres Viertel) in keinem der betrachteten Jahre positive Reinerträge I (ohne Förderung) erwirtschaften konnten. Dass diese Betriebe weiterhin Forstwirtschaft betreiben, ist erstaunlich, denn die Defizite aus der Forstwirtschaft waren aus anderen Einkommensarten über eine vergleichsweise lange Zeitspanne auszugleichen, ohne eine substantielle Verbesserung der ökonomischen Lage im Forstbetriebsteil erwarten zu können.

Tabelle 4: Kennzahlenvergleich von privaten und kommunalen Forstbetrieben mit landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetrieben verschiedener Betriebsformen⁵

Art der Kennzahl		Wirtschaftsjahr	
		2001	2002
Privatwaldbetriebe			
Betriebsertrag	€ha HB	250	252
Betriebsaufwand ⁶	€ha HB	243	229
Reinertrag I	€ha HB	7	23
Reinertrag II	€ha HB	27	43
Körperschaftswaldbetriebe			
Betriebsertrag	€ha HB	252	258
Betriebsaufwand	€ha HB	299	298
Reinertrag I	€ha HB	-47	-40
Reinertrag II	€ha HB	4	8
Ackerbaubetriebe			
Betriebl. Erträge	€ha LF ⁷	2054	2050
Betriebl. Aufwand	€ha LF	1596	1571
Gewinn	€ha LF	413	437
Milchwirtschaftsbetriebe			
Betriebl. Erträge	€ha LF	2848	2842
Betriebl. Aufwand	€ha LF	2045	2098
Gewinn	€ha LF	710	655

⁵ Quelle: Agrarbericht 2004

⁶ Einschließlich der nicht abgedeckten Betreuungsleistungen

⁷ landwirtschaftliche Fläche

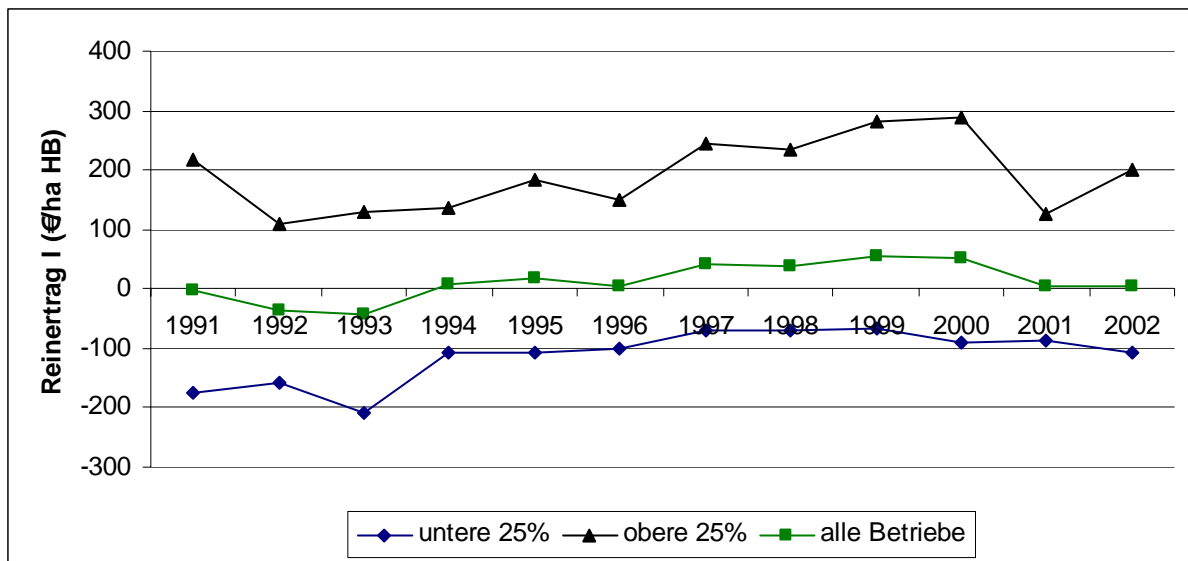


Abbildung 3: Entwicklung von Reinertrag I im Privatwald

4 Identische Betriebe

Die bisher durchgeführten Untersuchungen wurden auf der Basis der gesamten verfügbaren Daten durchgeführt, das heißt, es wurden alle Forstbetriebe berücksichtigt, die im Zeitraum 1991 bis 2002 im Testbetriebsnetz, egal wie oft, vertreten waren. Weitergehende Analysen auf der Grundlage dieser Datenbasis zeigten keine klaren Zusammenhänge zwischen betrieblichen Kenngrößen und dem jährlichen Reinertrag. Nur bei den natürlichen Merkmalen und dem Reinertrag des Privatwaldes konnten ansatzweise Beziehungen festgestellt werden.

Um eine solidere Datenbasis für die nachfolgenden Analysen zu schaffen, wurden für die folgenden Untersuchungen nur die Buchführungsdaten von identischen Betrieben des Privatwaldbesitzes berücksichtigt. Identisch heißt in diesem Fall, die Betriebe haben in der Zeit von 1993 bis 2002 ständig, also zehnmal, am Erhebungsverfahren teilgenommen. Verschiedene Gründe spielten bei der Wahl des Zeitraums eine Rolle. Ein längerer Zeitraum führt zu einer noch geringeren Zahl identischer Betriebe. Der Übergang von elf zu zehn Jahren zeigte den größten Sprung in der Anzahl der identischen Betriebe. Die Betrachtung eines kürzeren Zeitraumes führt zwar zu einer größeren Zahl identischer Betriebe, doch ein Zeitraum von weniger als zehn Jahren wird hinsichtlich des Ausgleiches von Extremjahren und von Diskontinuitäten in der Bewirtschaftung als ungünstig beurteilt. Somit werden für die vertiefende Analyse 53 Betriebe herangezogen. Dabei sind noch keine Forstbetriebe aus den neuen Bundeslän-

dem erfasst, denn diese sind erst ab 1996 im Testbetriebsnetz vertreten. Tabelle 5 zeigt, dass die Heterogenität der Daten gegenüber der Gesamtzahl der Privatwaldbetriebe des Testbetriebsnetzes deutlich verringert wurde.

Tabelle 5: Minimum- und Maximumwerte

	Minimumwert	Mittelwert	Maximumwert
alle Privatwaldbetriebe			
Holzbodenfläche (ha)	93	1378	13464
Einschlag (m ³ /ha HB)	0,10	6	75
Reinertrag I (€/ha HB)	-1846	23	2441
identische Privatwaldbetriebe			
Holzbodenfläche (ha)	114	1317	4840
Einschlag (m ³ /ha HB)	0,28	6	35
Reinertrag I (€/ha HB)	-331	17	1230

Im Mittel liegt der Reinertrag I der Privatwaldbetriebe bei dieser Gruppe (identische Betriebe) bei etwa 17 €/ha HB. Doch auch hier kommt es zu einer relativ großen Streuung zwischen den Betrieben (Abbildung 4). Während das untere Viertel der Betriebe in der gesamten Zeitreihe einen negativen Reinertrag von etwa 96 €/ha HB aufweist, erreicht das obere Viertel der Forstbetriebe regelmäßig Werte von über 100 €/ha HB. Trotz der schlechten allgemeinen Lage erzielen einzelne Betriebe kontinuierlich relativ hohe Betriebsergebnisse. Woran dies liegen könnte, soll in den folgenden Betrachtungen untersucht werden.

Die durchschnittliche Holzbodenfläche der 53 identischen Betriebe betrug über die betrachteten zehn Jahre 1317 ha. Diese Fläche teilte sich wie folgt auf die vier Baumartengruppen auf: Buchen- und Eichenbestände nahmen 26 % bzw. 11 %, Fichten- 42 % und Kiefernbestände 19 % der Holzbodenfläche ein.

Da der wirtschaftliche Erfolg aber nicht nur von den Anteilen der Baumarten an der Betriebsfläche, sondern auch von den verfügbaren Holzvorräten und Holzsortimenten bestimmt wird, scheint es nützlich zu sein, einen Blick auf die Altersklassen (AK) der jeweiligen Hauptbaumarten zu richten (Tabelle 6). Danach befanden sich die meisten Bestände in Altersklassen, die nur geringe Erträge aus der Holznutzung versprechen.

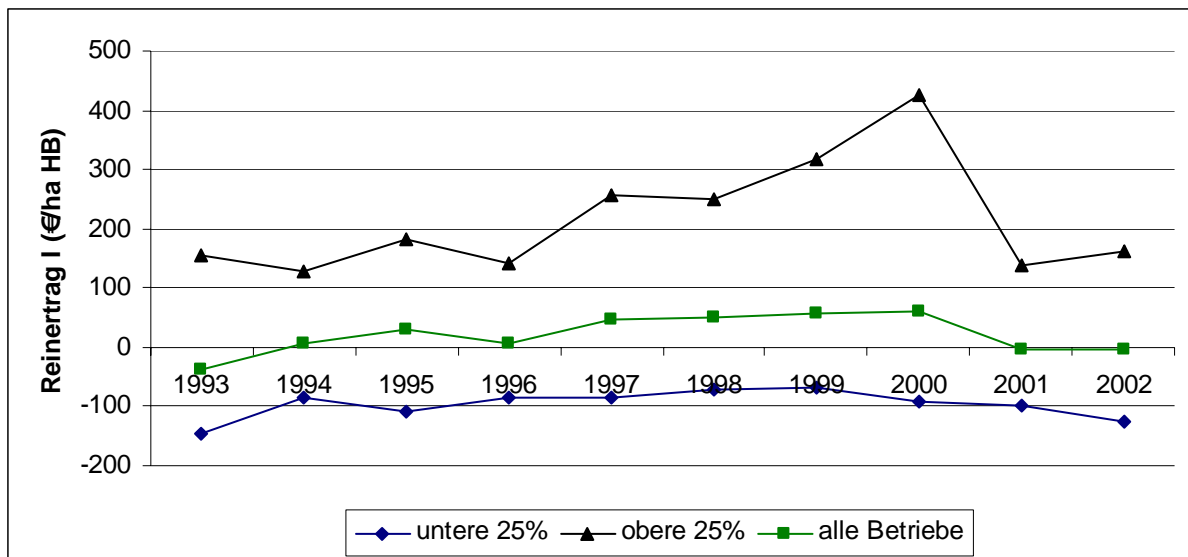


Abbildung 4: Entwicklung des Reinertrages I der identischen Betriebe

Tabelle 6: Verteilung der Baumartenflächen auf Altersklassen (% der HB) der identischen Betriebe im Durchschnitt der Jahre 1993-2002

	Fichte	Kiefer	Buche	Eiche
AK I	10	2	4	1
AK II	11	4	4	1
AK III	7	4	4	1
AK IV	5	3	3	1
AK V	5	3	3	2
AK VI	2	2	2	3
AK VII	2	2	5	4

Die Gruppe der identischen Betriebe wies über die betrachteten zehn Jahre einen durchschnittlichen Hiebsatz von 5 m³/ha HB aus. Der durchschnittliche ausgewiesene Einschlag betrug 6 m³/ha HB, wovon 4 m³/ha HB auf Stammholz entfielen.

Der durchschnittliche Betriebsaufwand⁸ der identischen Privatwaldbetriebe betrug in der betrachteten Periode 324 €/ha HB. Diesem stand ein Betriebsertrag von 341 €/ha HB bzw. ein

⁸ Betriebsaufwand insgesamt

Gesamtertrag⁹ von 369 €/ha HB gegenüber. Daraus ergibt sich ein Reinertrag I von 17 €/ha HB bzw. ein Gesamtertrag¹⁰ von 45 €/ha HB.

Vom ausgewiesenen Betriebsertrag entfielen fast 80 % auf die Holznutzung. Erträge aus der Schutz- und Erholungsfunktion oder Ausgleichszahlungen sind für die hier betrachteten Betriebe ohne größere Bedeutung. Auch die anderen Ertragspositionen übersteigen selten die 5 %-Grenze und stellen damit keine ernstzunehmende Einnahmequelle dar.

Tabelle 7: Ertrags- und Aufwandspositionen (in €/ha HB im Durchschnitt der Jahre 1993-2002) der identischen Privatwaldbetriebe

Ertrag		Aufwand	
Holzverkauf	270,27	Einschlag und Rückung	91,02
Jagd, Fischerei	19,49	Jagd, Fischerei	12,07
Schutz- u. Erholungsfunktion	0,26	Schutz- u. Erholungsfunktion	3,00
Nebennutzungen	15,26	Bestandesbegr. und Waldpfl.	47,67
sonst. Erträge, Zinsen	15,37	Forstschutz	10,35
Mieten, Pachten, etc.	14,06	Wege und Brücken	12,06
Ausgleichszahlungen	4,64	sonst. Betriebsarbeiten	10,44
erstatt. Rückekosten	1,32	Verwaltung	137,70
Summe Betriebsertrag	340,67	Summe Betriebsaufwand	324,31

Ganz ähnlich stellt sich die Aufwandseite dar. Auch hier liegt die größte Bedeutung im Bereich Holzproduktion und Verwaltung. Tabelle 7 zeigt die Durchschnittswerte aller identischen Privatwaldbetriebe der untersuchten Periode.

Eine Einordnung in Gruppen analog dem Agrarbericht nach Holzboden, Einschlag, Hiebsatz, Baumartenanteil und Reinertrag zeigt Tabelle 8. Zur Gruppenzuordnung wurden die Durchschnittswerte der einzelnen identischen Privatwaldbetriebe über den Zeitraum verwendet.

Es ist zu erkennen, dass die Gruppen eher unregelmäßig besetzt sind. Am ausgeglichensten ist die Einteilung nach dem Einschlag. Für spätere Betrachtungen können sich aus den unterschiedlichen Gruppenumfängen Einschränkungen hinsichtlich der Ergebnisinterpretation er-

⁹ Betriebsertrag + Fördermittel + sonstige neutrale Erträge

¹⁰ berechnet mit Ertrag, also mit Fördermitteln und neutralen Erträgen

geben. So ist eine vergleichende Untersuchung nach Baumartenanteil nur eingeschränkt möglich, da lediglich zwei Kiefernbetriebe in der Gruppe der stetig am Testbetriebsnetz teilnehmenden Betriebe vertreten sind.

Tabelle 8: Anzahl der identischen Privatwaldbetriebe nach Betriebsgruppen

Holzboden (ha)	<500	500-1000	>1000	
Anzahl Betriebe	17	13	23	
Einschlag (m ³ /ha HB)	<3,5	3,5-5,5	5,5-7,5	>7,5
Anzahl Betriebe	9	16	13	15
Hiebsatz (m ³ /ha HB)	<3,5	3,5-5,5	5,5-7,5	>7,5
Anzahl Betriebe	14	17	17	5
Hauptbaumarten	Fichte ¹¹	Kiefer ¹²	Buche/Eiche ¹³	gemischt ¹⁴
Anzahl Betriebe	24	2	16	11
Reinertrag (€/ha HB)	<0	0-50	50-100	>100
Anzahl Betriebe	17	12	6	18
Reinertrag I (€/ha HB)	<0	0-50	50-100	>100
Anzahl Betriebe	22	10	6	15

Die durchschnittlichen Reinerträge I sind für die dargestellten Gruppen der Tabelle 9 zu entnehmen. Erwartungsgemäß erreichen in der betrachteten Periode die Betriebe mit hohem Hiebsatz bzw. Einschlag sowie die Betriebe mit hohen Fichtenanteilen am Holzboden die höchsten Reinerträge. Ebenso erwartungsgemäß waren auch die Ergebnisse der Betriebe mit geringen Einschlägen und Hiebsätzen sowie hohen Laubholzanteilen besonders ungünstig. Überraschend fielen in dieser Gruppierung die Ergebnisse für Betriebe aus, die keine besondere Ausprägung hinsichtlich der Baumartenanteile zeigten (gemischte Betriebe). Hier wäre anstelle eines durchschnittlichen jährlichen Verlustes von 59 €/ha HB im betrachteten Zeitraum eher mit einem mittleren Reinertrag zu rechnen gewesen. Ein ebenfalls unerwartetes Ergebnis zeigt sich auch bei der Gruppierung nach der Holzbodenfläche: Kleinere und mittlere Betriebe weisen deutlich bessere Ergebnisse aus als größere Betriebe. Da bei größeren Be-

¹¹ Fichtenanteil an der Holzbodenfläche über 50%

¹² Kiefernanteil an der Holzbodenfläche über 50%

¹³ Buchen- und Eichenanteil an der Holzbodenfläche über 50%

trieben die Voraussetzungen für eine Optimierung der Betriebsorganisation weitaus günstiger sind, wären hier günstigere Jahresergebnisse zu erwarten gewesen. Gründe für diese unerwarteten Ergebnisse können sowohl in strukturellen Betriebsmerkmalen als auch in Unterschieden hinsichtlich der betrieblichen Zielsetzung der Eigentümer gesucht werden.

Tabelle 9: Reinertrag I (€/ha HB im Durchschnitt der Jahre 1993-2002) der identischen Privatwaldbetriebe nach Betriebsgruppen

Holzboden (ha)	<500	500-1000	>1000	
Reinertrag I	65	64	9	
Einschlag (m ³ /ha HB)	<3,5	3,5-5,5	5,5-7,5	>7,5
Reinertrag I	-59	-26	52	105
Hiebsatz (m ³ /ha HB)	<3,5	3,5-5,5	5,5-7,5	>7,5
Reinertrag I	-56	-3	69	187
Hauptbaumarten	Fichte	Kiefer	Buche/Eiche	gemischt
Reinertrag I	89	10	4	-59

Da über die betrieblichen Ziele der Eigentümer keine Informationen vorliegen, bleibt an dieser Stelle nur ein Abgleich der Ergebnisse aus Tabelle 9 mit den in Kapitel 2 dargestellten Deckungsbeiträgen der Modellrechnungen. Die Ergebnisse der Modellrechnungen zeigen, dass mit Laubholz, bei hohen Umtriebszeiten, Deckungsbeiträge erreicht werden, die über denen der Fichte liegen können. Aus Tabelle 6 wird ersichtlich, dass bei den hier betrachteten identischen Betrieben die Buchenbestände mehr oder weniger über alle Altersklassen gleich verteilt sind, die Fichtenflächen jedoch vorwiegend den jüngeren Altersklassen und die Eichenflächen verstärkt den höheren Altersklassen zuzurechnen sind. Die Unterschiede hinsichtlich des ausgewiesenen Reinertrages nach Hauptbaumarten (Tabelle 9) verwundern daher umso mehr. Die Reinerträge der Laubholzbetriebe müssten bei gegebener Altersklassensituation denen der Fichtenbetriebe tendenziell überlegen sein. Neben der Altersklassenlagerung der Bestände könnten auch in der Höhe der Holzvorräte oder in der Holzqualität Bestimmungsgründe für den Betriebserfolg gesehen werden. Diese Parameter werden jedoch bei der Erhebung der Buchführungsdaten nicht erfasst.

5 Analyse betrieblicher Kenngrößen zur Erklärung des Reinertragsniveaus

Nach der Darstellung von Modellrechnungen und den Ergebnissen des Testbetriebsnetzes soll nun der Frage nachgegangen werden, welche betrieblichen Einzelmerkmale die Höhe des jährlichen Reinertrages beeinflussen. Als Datenbasis dienen wiederum die identischen Privatwaldbetriebe.

Untersucht werden soll der Zusammenhang zwischen Reinertrag I und

1. der Holzbodenfläche,
2. den Baumartenanteile an der Holzbodenfläche,
3. Hiebsatz, Einschlag, Stammholz und
4. dem Betriebsaufwand bzw. -ertrag.

Es wäre anzunehmen, dass mit Zunahme der Holzbodenfläche je Betrieb Arbeitsabläufe wirtschaftlicher gestaltet werden können und Fixkosten je Flächeneinheit (insb. Verwaltungskosten) sinken (SPEIDEL, 1984). Somit wäre zu vermuten, dass die Höhe des jährlich ausgewiesenen Reinertrages mit Zunahme der Holzbodenfläche anwächst. Dieser Erwartung stehen jedoch die Ergebnisse der Betriebsgruppen entgegen (Tabelle 9), die für die Betriebe mit der größten Holzbodenfläche nur geringe Reinerträge ausweisen.

Die Baumartenanteile an der Holzbodenfläche scheinen ebenfalls für die Höhe des Reinertrages interessant zu sein. Bereits die Gruppierung nach Hauptbaumarten (Tabelle 9) zeigte eine deutliche Abgrenzung der Betriebe. Dies wurde zuvor bereits bei der Betrachtung der Ergebnisse aus Modellrechnungen deutlich. Nach den Ergebnissen des Testbetriebsnetzes erscheint mit der Baumart Fichte das beste Ergebnis erzielbar zu sein. Laubbaumarten nehmen hiernach eine Mittelstellung hinsichtlich der Reinertragserzielung ein. Die Reinerträge der gemischten Betriebe sind erstaunlicherweise nicht im Mittelfeld angesiedelt. Die Ergebnisse des Testbetriebsnetzes stehen somit zwar in einem gewissen Zusammenhang mit denen der Modellrechnungen. Es ist aber zu vermuten, dass die Baumartenanteile nicht allein die Höhe des Reinertrages bestimmen.

Ein wesentliches betriebliches Merkmal ist im Hiebsatz zu sehen. Er spiegelt die biologische Ausstattung und die waldbaulichen Ziele der Forstbetriebe wieder. Es handelt sich hierbei um eine betriebliche Kenngröße, die stark von den Baumartenanteilen, den Holzvorräten und den

Altersklassenstrukturen der Bestände geprägt ist. Darüber hinaus spielen bei der Festlegung des Hiebssatzes aber auch steuerliche Aspekte eine Rolle.

Neben der Planungsgröße Hiebssatz sind sicherlich die Höhe des nachgewiesenen Holzeinschlages und der Anteil des Stammholzes daran von großer Bedeutung für den Reinertrag. Wie der Tabelle 7 zu entnehmen ist, stellen für die Betriebe des Testbetriebsnetzes die Erlöse aus dem Holzverkauf den größten Anteil am Betriebsertrag dar. Es ist zu erwarten, dass mit zunehmendem Holzeinschlag nicht nur der Betriebsaufwand, sondern auch der Reinertrag ansteigt.

Diese Betrachtungen lassen sich zu Hypothesen verdichten, die im Kapitel 5.1 einem empirischen Test unterzogen werden:

1. Der Reinertrag I steigt mit zunehmender Holzbodenfläche.
2. Der Reinertrag I steigt mit zunehmendem Fichtenanteil bzw. abnehmendem Kiefernanteil, die Laubbaumanteile zeigen einen indifferenten Einfluss auf den Reinertrag I.
3. Der Reinertrag I steigt mit zunehmendem Hiebssatz, Einschlag sowie Stammholzanfall.
4. Der Reinertrag I steigt mit zunehmendem Betriebsertrag.

5.1 Korrelations- und Regressionsanalyse

Um den zuvor aufgeworfenen Fragen nachzugehen, werden zunächst Korrelations- bzw. Regressionsanalysen zur Beschreibung von Zusammenhängen zwischen den einzelnen Betriebsmerkmalen und dem Reinertrag I durchgeführt. In der konkreten Durchführung ist der Reinertrag I die abhängige Größe; als unabhängige Variablen gehen die zuvor genannten naturalen und ökonomischen Kennziffern in den Test ein.

Im Folgenden sind die Ergebnisse von Korrelations- und Regressionsanalysen zwischen dem Reinertrag I und den verschiedenen betrieblichen Größen dargestellt. In den grafischen Darstellungen sind die Regressionsgleichung und das zugehörige Bestimmtheitsmaß R^2 , welches das Gütekriterium für die Anpassung der Regressionsgleichung ist, in der linken bzw. rechten oberen Ecke der Diagrammfläche abgebildet. Unterhalb dieser Größen ist der Pearsonsche Korrelationskoeffizient r , als Maß für die Stärke des Zusammenhangs, mit der zugehörigen Überschreitungswahrscheinlichkeit p angegeben. Das Signifikanzniveau für den Korrelationskoeffizienten wird auf $\alpha=0,05$ festgelegt.

5.1.1 Holzbodenfläche

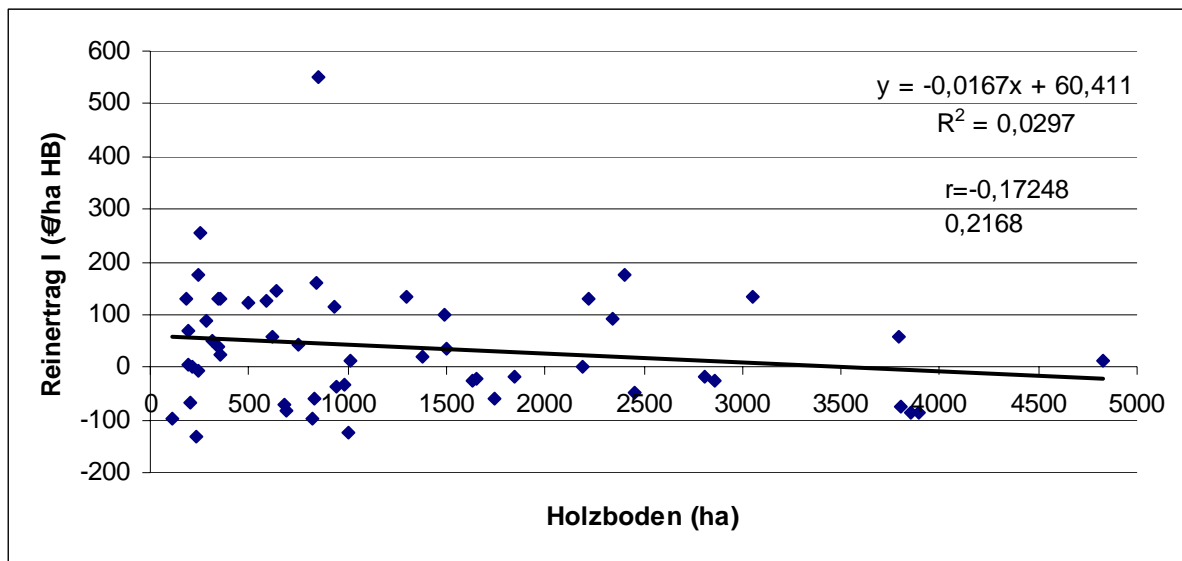


Abbildung 5: Reinertrag I in Abhängigkeit von der Holzbodenfläche

Abbildung 5 zeigt die Beziehung zwischen Holzbodenfläche und Reinertrag I. Sowohl aus der Punktwolke als auch aus den Ergebnissen der Korrelations- bzw. Regressionsanalyse ist zu erkennen, dass der Reinertrag I der hier betrachteten identischen Betriebe von der Holzbodenfläche scheinbar unbeeinflusst ist. Einerseits überrascht dies, da verschiedene Betriebs- und Verwaltungsaufgaben mit steigender Flächengröße flexibler gestaltet werden können. Andererseits hat die Betrachtung von Tabelle 9 ein solches Ergebnis bereits erwarten lassen. Das Fehlen eines statistisch nachweisbaren Größeneffektes wurde auch durch ESCHLER et al., 2000, für Schweizer Forstbetriebe des Alpenraums beobachtet.

Daraus folgt, dass die erste Hypothese abgelehnt werden muss.

5.1.2 Baumartenanteile

Die in Abbildung 6 dargestellte Beziehung zwischen Reinertrag I und Fichtenanteil an der Holzbodenfläche zeigt zwar einen leicht positiven linearen Zusammenhang, aber weniger straff als erwartet. Bei genauerer Betrachtung der Punktwolke ist festzustellen, dass Betriebe mit einem Anteil von Fichte an der Holzbodenfläche von mehr als 40 % überwiegend positive Reinerträge erreichen, während Betriebe mit einem kleineren Fichtenanteil eher negative Ergebnisse ausweisen.

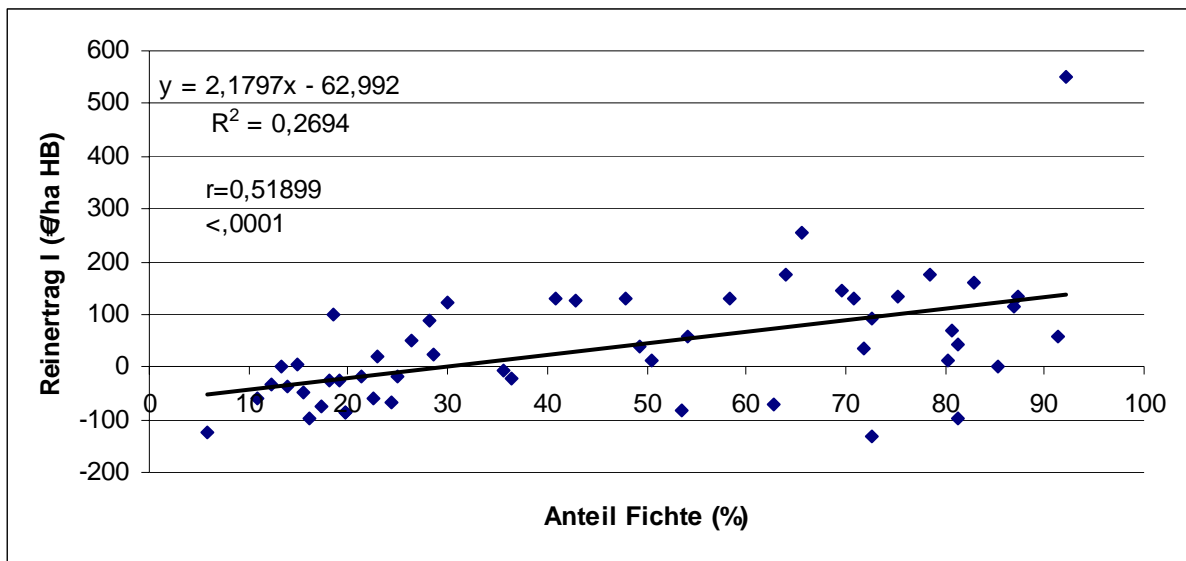


Abbildung 6: Reinertrag I in Abhängigkeit vom Fichtenanteil an der Holzbodenfläche

Die Zusammenhänge zwischen Reinertrag I und Kiefernanteil am Holzboden (Abbildung 7) sind noch weniger signifikant als bei vorhergehender Betrachtung. Es zeigt sich nur eine Tendenz zum negativen linearen Zusammenhang. Auch hier macht ein Blick auf die Punktwolke Zusammenhänge deutlich, die allein über den Korrelationskoeffizienten nicht erkennbar sind. So haben Betriebe mit einem Kiefernanteil von weniger als 20 % mehrheitlich positive Reinerträge I vorzuweisen, während steigende Kiefernanteile zu überwiegend negativen Reinerträgen führen.

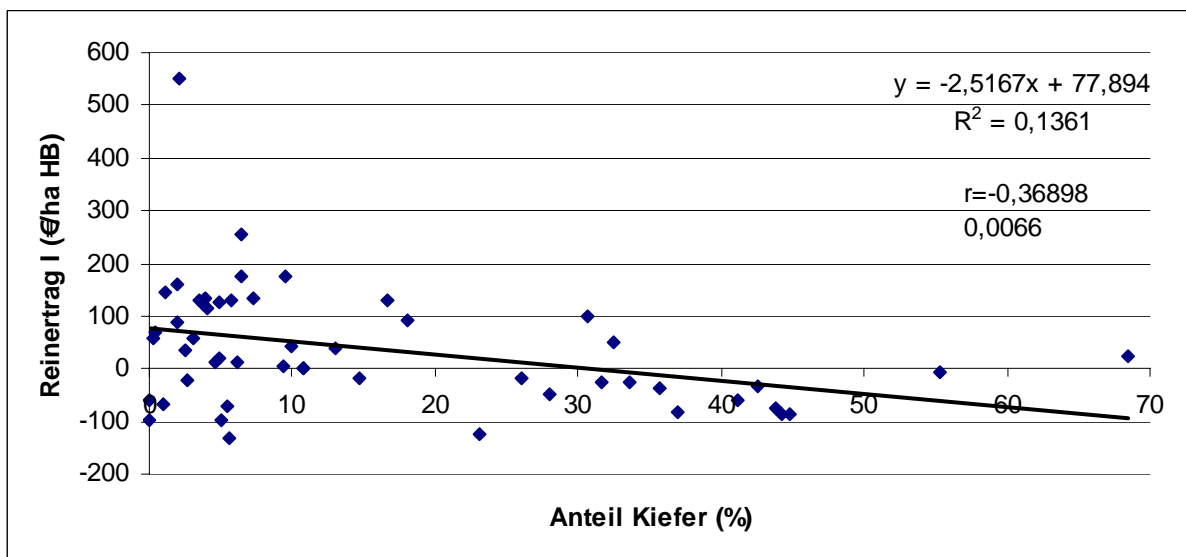


Abbildung 7: Reinertrag I in Abhängigkeit vom Kiefernanteil an der Holzbodenfläche

Ähnliche Ergebnisse wie bei der Kiefer zeigt auch die Untersuchung von Reinertrag I und Eichenanteil. Auf eine grafische Darstellung wurde hier wie auch nachfolgend beim Buchenanteil verzichtet. In Tabelle 10 sind die Ergebnisse dieser Analysen dargestellt.

Beim Eichenanteil ist, ähnlich wie beim Kiefernanteil, nur von einem tendenziellen Zusammenhang zu sprechen. Hier lässt sich die Grenze, bis zu der hauptsächlich positive Reinerträge erreicht werden, bei etwa 15 % ziehen. Betriebe mit weniger als 15 % Eichenfläche am Holzboden erreichen mehrheitlich positive Reinerträge I, solche mit mehr als 15 % mehrheitlich negative.

Tabelle 10: Korrelations- und Regressionsanalyse mit Reinertrag I als abhängiger und Eichen- bzw. Buchenanteil an der Holzbodenfläche als unabhängiger Größe

	<i>r</i> und <i>p</i> bei Korrelation mit Reinertrag I	Regressionsgleichung mit R^2
Eichenanteil (% von HB)	$r=-0,40227$ $p=0,0028$	$y=-4,9461x+81,702$ $R^2=0,1618$
Buchenanteil (% von HB)	$r=-0,15315$ $p=0,2736$	$y=-0,9035x+62,856$ $R^2=0,0235$

Ein Zusammenhang zwischen Reinertrag I und dem Anteil der Buchenfläche an der Holzbodenfläche existiert nach dieser Untersuchung nicht. Sowohl die Punktwolke als auch die Kennziffern der Korrelations- bzw. Regressionsanalyse zeigen keinen Zusammenhang. In der zugehörigen Punktwolke ließ sich auch kein Grenzwert ausmachen, ab bzw. unter dem mehrheitlich positive bzw. negative Reinerträge I erreicht werden.

Es lässt sich feststellen, dass den Hypothesen zum Zusammenhang zwischen Reinertrag I und Baumartenanteilen zugestimmt werden kann, mit Ausnahme der Eiche. Jedoch sind die Zusammenhänge, wie oben schon angenommen, sehr gering.

5.1.3 Holzeinschlag

In Abbildung 8 ist die Beziehung zwischen Reinertrag I und Hiebsatz dargestellt. Die Ergebnisse der Korrelations- und Regressionsanalyse deuten auf einen linearen Zusammenhang hin, der aber nicht besonders straff ist. Ein Blick auf diese Punktwolke zeigt, dass die Betriebe des Untersuchungskollektives mit einem Hiebsatz von 4 bis 5 m³/ha HB mehrheitlich und ab

7 m³/ha HB ausschließlich positive Reinerträge erreichen.

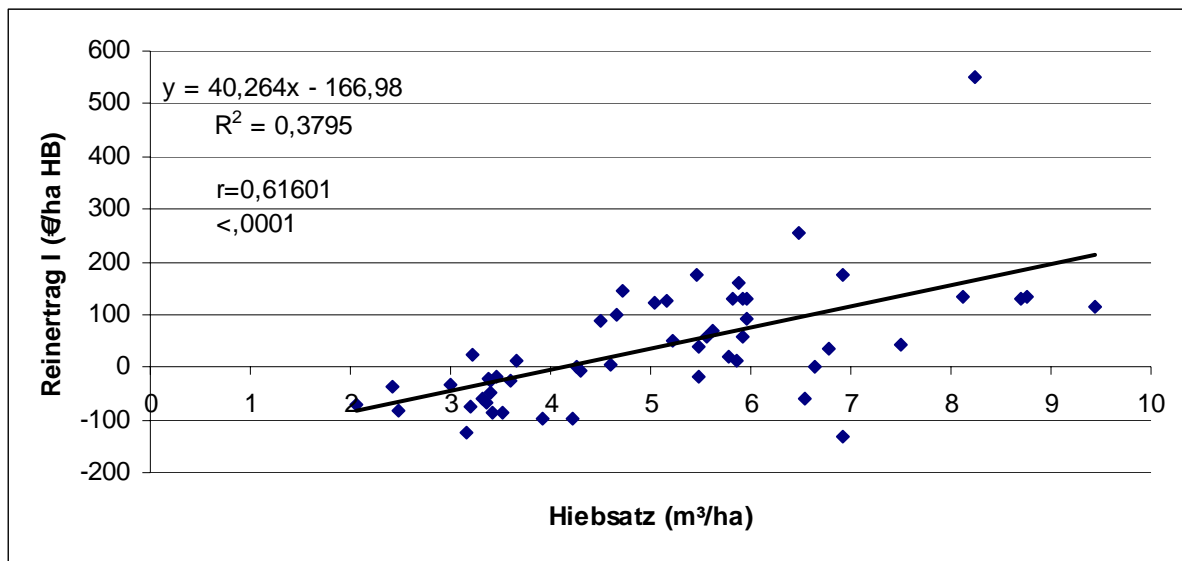


Abbildung 8: Reinertrag I in Abhängigkeit vom Hiebsatz

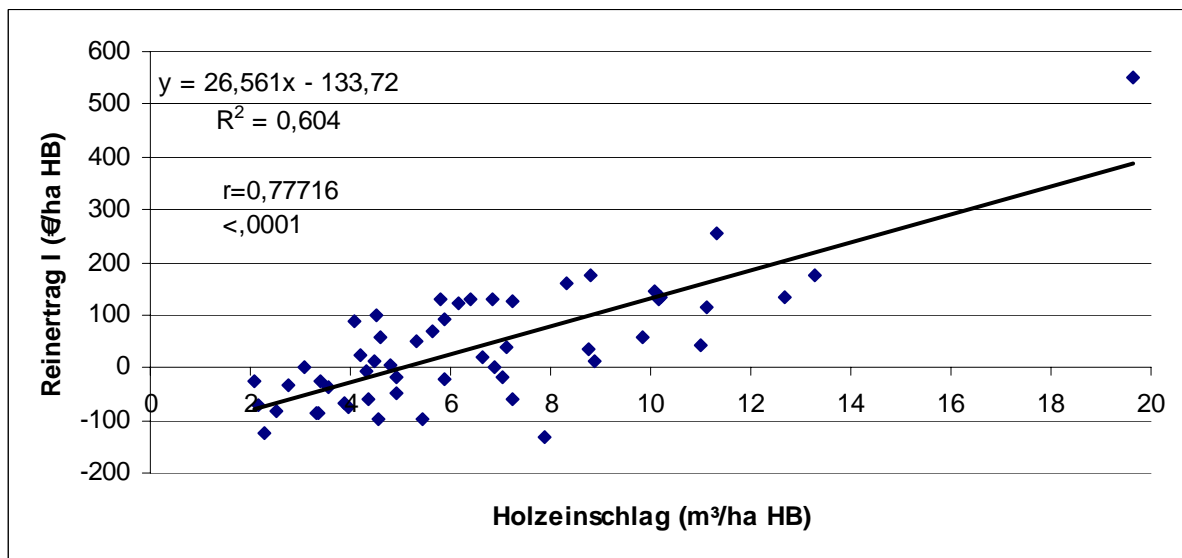


Abbildung 9: Reinertrag I in Abhängigkeit vom Holzeinschlag

Wesentlich deutlicher fällt der Zusammenhang zwischen Reinertrag I und Holzeinschlag aus (Abbildung 9). Der Korrelationskoeffizient lässt einen relativ deutlichen linearen Zusammenhang erkennen. Dieser ist stärker als zwischen Reinertrag I und Hiebsatz. Das überrascht nicht, da der Hiebsatz eine Planungsgröße darstellt, die aus dem natürlichen Potential des Betriebes für einen bestimmten Planungszeitraum festgelegt wird. Einschlag und Reinertrag I

sind dem gegenüber tatsächlich realisierte Größen. Die Betrachtung der Punktwolke zeigt, dass bei Einschlägen von mehr als 7 m³/ha HB ausnahmslos positive Reinerträge I erreicht werden. Bis zu einem Einschlag von 5 m³/ha HB weist die Mehrheit der Betriebe Ergebnisse im positiven Bereich auf, darunter überwiegend negative. Der festgestellte Zusammenhang verwundert nicht, da der Holzeinschlag die Haupteinnahmequelle der Forstbetriebe darstellt. Man hätte einen stärkeren Zusammenhang erwartet. Auch ist erstaunlich, dass bei einer großen Anzahl von Forstbetrieben mit einem relativ hohen Holzeinschlag über zehn Jahre hinweg der durchschnittliche Reinertrag I negativ ausfiel.

In Tabelle 11 sind die Ergebnisse der Korrelations- und Regressionsanalyse zwischen Reinertrag I und Stammholzanfall dargestellt.

Tabelle 11: Korrelations- und Regressionsanalyse mit Reinertrag I als abhängiger und Stammholzanfall als unabhängiger Größe

	<i>r</i> und <i>p</i> bei Korrelation mit Reinertrag I	Regressionsgleichung mit <i>R</i> ²
Stammholz (m ³ /ha HB)	<i>r</i> =0,75557 <i>p</i> <,0001	<i>y</i> =28,103 <i>x</i> -85,966 <i>R</i> ² =0,5709

Die Korrelation zwischen Reinertrag I und Stammholzanfall ist ähnlich deutlich ausgeprägt, wie die zwischen Reinertrag I und Holzeinschlag. Dies entspricht den Erwartungen, da zwischen Holzeinschlag und Stammholzanfall ein enger Zusammenhang besteht. Es ist festzuhalten, dass ab einem Stammholzanfall von 4 m³/ha HB fast ausnahmslos positive Reinerträge erzielt wurden.

Die Hypothese, dass der Reinertrag I von Hiebsatz, Einschlag und Stammholzanfall beeinflusst wird, kann somit bestätigt werden.

Abbildung 10 gibt einen Überblick über den Zusammenhang zwischen Reinertrag I und Holzeinschlag für Forstbetriebe nach Hauptbaumarten. Dabei wird deutlich, dass Einschläge, die zu mehrheitlich positiven Reinerträgen I führen (also über 5 m³/ha HB liegen) hauptsächlich von Fichtenbetrieben erreicht werden. Diese Beobachtung bestätigt die Feststellung, je höher der Fichtenanteil umso wahrscheinlicher das Erreichen eines positiven Reinertrags. Bei der Interpretation dieser Darstellungen ist aber zu beachten, dass die Fichtenbetriebe unter den identischen Betrieben am häufigsten vertreten sind. Aussagen über Kiefernbetriebe sind hin-

gegen nicht möglich, da lediglich zwei Betriebe im untersuchten Kollektiv vorhanden sind. Es wird deutlich, dass die Mehrzahl der Fichtenbetriebe höhere Einschläge und positive Reinerträge ausweist. Die gemischten Betriebe erreichen hingegen mehrheitlich negative Reinerträge und liegen eher im unteren Einschlagsbereich. Laubholzbetriebe befinden sich eher im mittleren Bereich des Holzeinschlags und realisieren mit annähernd gleicher Häufigkeit negative und positive Reinerträge.

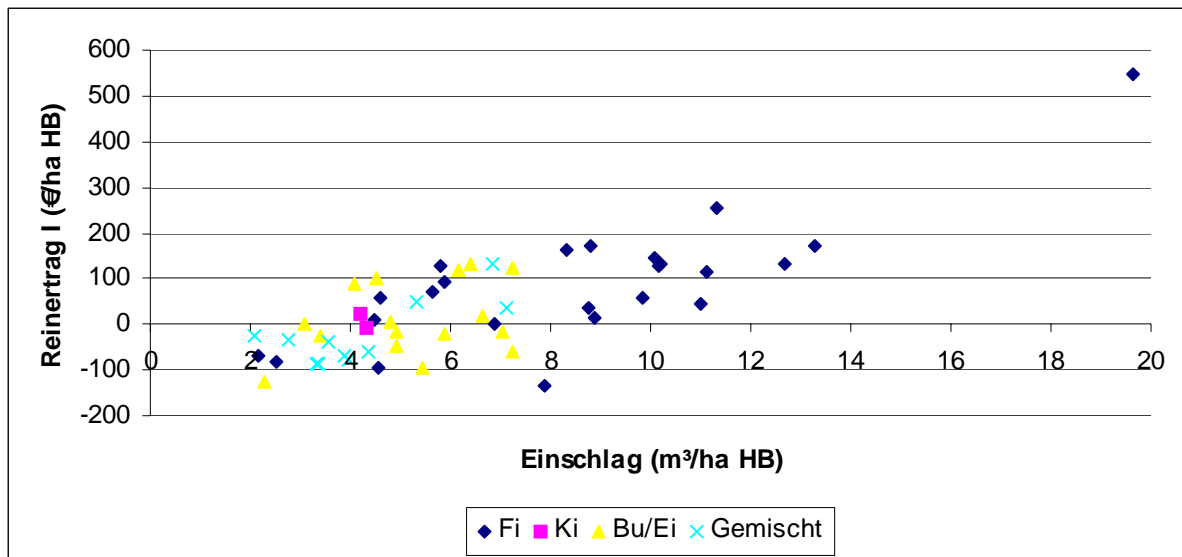


Abbildung 10: Reinertrag I in Abhängigkeit vom Einschlag, unterteilt nach der Hauptbaumart des jeweiligen Betriebes

5.1.4 Ökonomische Kennzahlen

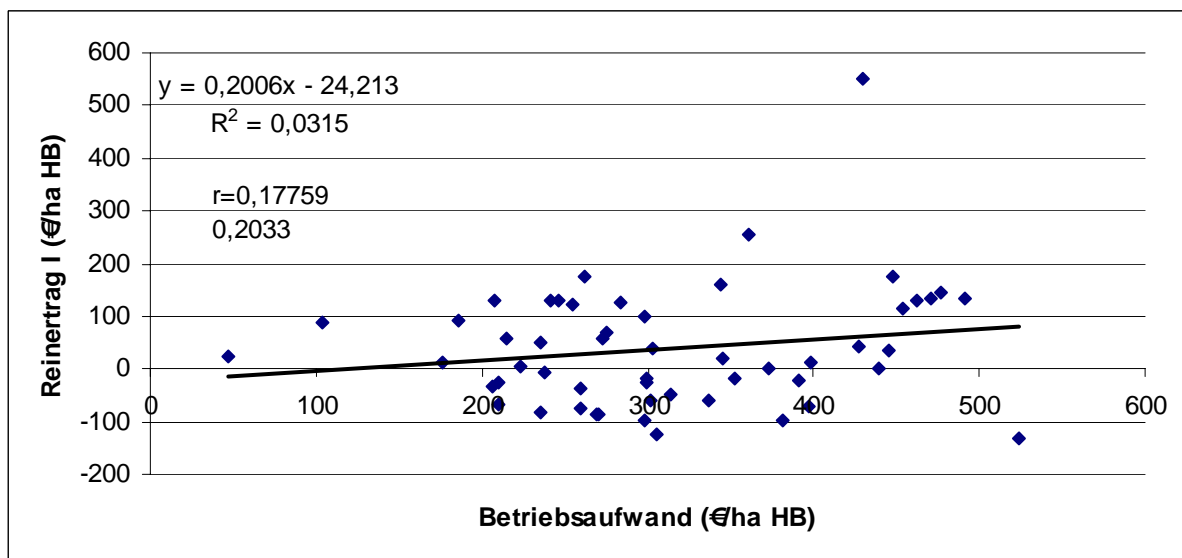


Abbildung 11: Reinertrag I in Abhängigkeit vom Betriebsaufwand

Die in den vorherigen Betrachtungen festgestellten Grenzen, unter bzw. über denen vorwiegend negative bzw. positive Reinerträge erreicht werden, finden sich in den Gesamtdurchschnittswerten der naturalen Größen der identischen Betriebe (vgl. S. 13f) wieder.

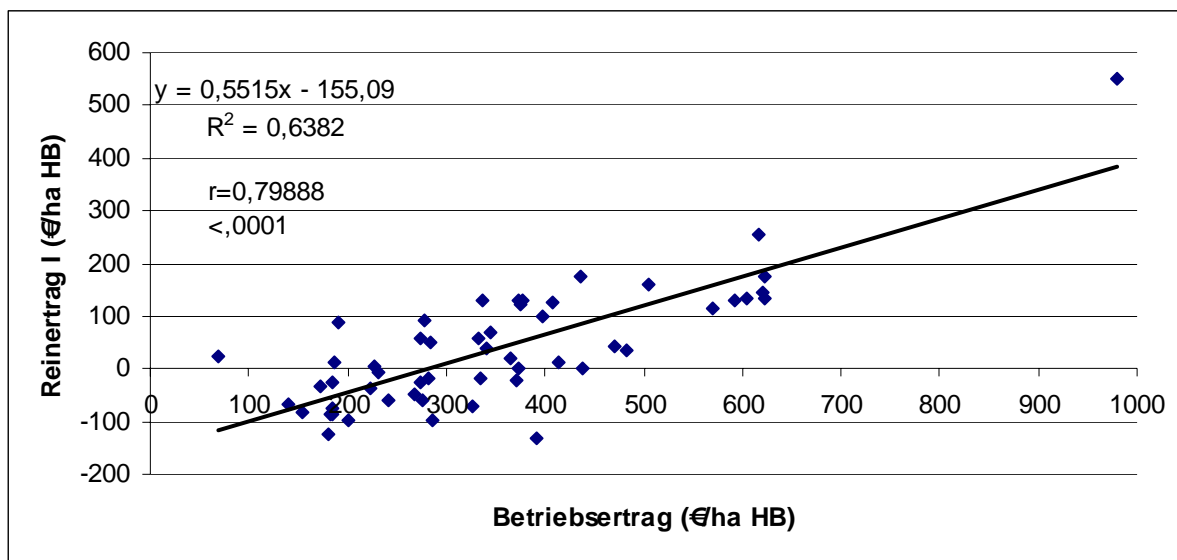


Abbildung 12: Reinertrag I in Abhängigkeit vom Betriebsertrag

Die Beziehung zwischen Reinertrag I und dem Betriebsaufwand des jeweiligen Betriebes ist in Abbildung 11 dargestellt. Dabei zeigt sich, dass der Aufwand insgesamt keinen signifikanten Einfluss auf den Reinertrag I hat. Eine nähere Betrachtung des Aufwandes nach den einzelnen Kostenstellen hingegen zeigt, dass die Kosten für Holzeinschlag und Holzrückung/-transport einen signifikant positiven Einfluss auf den Reinertrag I haben. In Verbindung mit dem positiv linearen Zusammenhang zwischen Holzeinschlag und Reinertrag I ist diese Beziehung nicht unerwartet. Die anderen Kostenstellen zeigen keinen Zusammenhang mit dem Reinertrag. Das gilt überraschenderweise auch für die Verwaltungskosten.

Abbildung 12 zeigt das Verhältnis zwischen Reinertrag I und Betriebsertrag. Wie nicht anders zu erwarten, zeigt sich eine relativ deutliche lineare Abhängigkeit. Die Betrachtung nach Ertragspositionen verdeutlicht, dass nur zwischen dem Reinertrag I und den Erträgen aus dem verkauften Holz ein positiver linearer Zusammenhang besteht. Von den anderen Ertragspositionen zeigen nur noch die Erträge aus Ausgleichszahlungen¹⁵ und Jagd/Fischerei einen leicht

¹⁵Einnahmen für Schäden am Eigentum (z. B. Manöverschäden, Waldbrand), Zuschüsse zu AB-Maßnahmen

negativen linearen Zusammenhang. Die anderen Positionen scheinen keinen Einfluss auf den Reinertrag I zu haben.

Daraus folgt, dass die vierte Hypothese bestätigt werden kann.

5.2 Diskriminanzanalyse

Die Diskriminanzanalyse ist ein multivariates Verfahren zur Untersuchung von Gruppenunterschieden. Voraussetzung für die Anwendung der Diskriminanzanalyse ist die Gruppierung der zu analysierenden Grundgesamtheit. Für die vorliegende Untersuchung werden die identischen Betriebe in Gruppen nach der Höhe des Reinertages eingeteilt. Die Frage, die mit der Analyse beantwortet werden soll, lautet:

Welche Kenngrößen tragen am meisten zur Trennung der Gruppen bei?

Als Kenngrößen kommen dabei die naturalen Größen zum Einsatz, die bereits in der Korrelations- bzw. Regressionsanalyse betrachtet wurden. Auf ökonomische Kennziffern wurde verzichtet, da die Gruppeneinteilung bereits nach ökonomischen Kriterien erfolgte. Mit Hilfe der Diskriminanzanalyse soll untersucht werden, ob die vorher identifizierten Einflussgrößen auch für die Gruppeneinteilung nach Reinertrag entscheidend sind und die Ergebnisse von Korrelations- und Regressionsanalyse so bestätigt werden können. Erwartet wird, dass die Variablen, die die größte Korrelation zum Reinertrag zeigten, auch als diskriminierende Variablen ausgewählt werden.

Zunächst wurden die identischen Betriebe nach der Höhe des Reinertrages in drei Gruppen eingeteilt. In Tabelle 12 sind die Gruppengrenzen und die jeweiligen Häufigkeiten dargestellt. Obwohl die Gruppen nach Gesamtreinertrag gleichmäßiger besetzt sind, wurde die Einteilung nach Reinertrag I dargestellt, um die Konstanz innerhalb der Untersuchung zu wahren.

Tabelle 12: Gruppengrenzen in €/ha HB und zugehörige Häufigkeiten für die Diskriminanzanalyse

Gruppengrenzen	Gesamtreinertrag	Reinertrag I
< 0	17	22
0 – 100	18	16
>100	18	15

Es wurde eine schrittweise Diskriminanzanalyse durchgeführt. Dabei befinden sich zu Beginn der Analyse keine Variablen zur Erklärung der Gruppenzusammensetzung im Modell. Bei jedem Schritt wird das Modell überprüft: Es werden gegebenenfalls Variablen aufgenommen, die zur Erklärung der Gruppenbildung beitragen, oder sie werden entfernt, wenn sie die Kriterien nicht mehr erfüllen. Folgende Kriterien zur Aufnahme bzw. Entfernung der Variablen aus dem Modell wurden herangezogen:

Erstes Kriterium ist das Signifikanzniveau eines F-Tests aus einer Kovarianzanalyse. Dabei werden die bereits ausgewählten Variablen als Kovariate und die jeweils geprüfte Variable als abhängige Variable betrachtet. Das Signifikanzniveau liegt bei 0,15.

Zweites Kriterium ist die quadrierte Partialkorrelation. Damit wird die Beziehung zwischen der jeweils betrachteten Variablen und der Gruppenvariablen unter Konstanthaltung der bereits im Modell befindlichen Variablen beschrieben. Diese Größe entspricht dem durch die Gruppenvariable erklärten Anteil der Variation in der jeweils betrachteten Variablen bei Konstanthaltung der bereits im Modell befindlichen.

Der Auswahlprozess berücksichtigt nicht die Beziehung zwischen Variablen, die noch nicht ins Modell aufgenommen wurden. Dadurch können wichtige Variablen aus dem Prozess ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wurden drei verschiedene Analysen mit unterschiedlichen Variablenkombinationen durchgeführt (Tabelle 13 bis 15).

Nach den Ergebnissen der Korrelations- und Regressionsanalyse wird erwartet, dass der Holzeinschlag bzw. Stammholzanfall, gefolgt von Hiebsatz und Fichtenanteil an der Holzbo- denfläche als diskriminierende Variablen erkannt werden. Obwohl die Betrachtung der Altersklassenverteilung in der Korrelations- bzw. Regressionsanalyse nicht zu befriedigenden Ergebnissen führte, wird sie hier mit berücksichtigt. Zu diesem Zweck wurden die Anteile der jeweiligen Altersklasse an der Holzbo- denfläche in die Analyse aufgenommen.

In den Tabelle 13 bis 15 sind die Ergebnisse der Diskriminanzanalysen aufgeführt. Die Bedeutung von quadrierter Partialkorrelation und F-Test wurde oben bereits beschrieben. Wilks' Lambda trifft Aussagen über das gesamte Modell unter Einbeziehung aller bis dahin ausgewählten und der neu hinzugekommenen Variablen. Es ist ein Gütemaß des Diskriminanzmodells, der Wertebereich liegt zwischen 0 und 1. Angegeben wird der Anteil der Variabilität zwischen den Gruppen, der nicht durch das Modell erklärt wird. Das Modell ist also umso besser, je kleiner dieser Wert ist. Die ermittelten Werte liegen bei allen drei Analysen über 0,3, d.h. ca. ein Drittel der Variabilität kann nicht erklärt werden. Ähnlich sind die relativ niedrigen Werte der Partialkorrelationen zu deuten. Bei keiner der Variablen kann mehr als 50 % der Variabilität erklärt werden. Festzustellen ist, dass die betrachteten Variablen keine hinreichende Erklärung für die Einteilung nach Reinertrag liefern. Dies entsprach jedoch nach den relativ geringen Korrelationskoeffizienten und Bestimmtheitsmaßen der Korrelations- bzw. Regressionsanalyse den Erwartungen.

Tabelle 13: Zusammenfassung des Ergebnisses der Diskriminanzanalyse 1

Variablen: jeweilige Baumartenanteile, Holzboden, Holzeinschlag, Hiebsatz, Stammholzanfall, jeweilige Altersklassenanteile						
Schritt	einbezogene Variable	entfernte Variable	Partielles R ²	F-Statistik	Pr > F	Wilks' Lambda
1	Hiebsatz		0,4920	24,21	<,0001	0,5080
2	Eichenant.		0,1378	3,92	0,0264	0,4380
3	AK VII		0,1404	3,92	0,0265	0,3765
4	Stammholz.		0,1304	3,52	0,0375	0,3274
5		Hiebsatz	0,0399	0,98	0,3837	0,3410
6	AK III		0,0908	2,35	0,1067	0,3101

Die Signifikanz der diskriminierenden Merkmale ist anders als es nach den vorherigen Analysen zu erwarten war. So hat der Hiebsatz die größte diskriminatorische Wirkung. Der Holzeinschlag zeigt nur dann eine hohe Signifikanz, wenn Hiebsatz und Stammholzanfall aus der Betrachtung ausgeschlossen werden. Der Anteil von Fichte an der Holzbodenfläche hat scheinbar keine trennende Wirkung, dafür wird eine solche der Altersklasse VII und III bescheinigt. Im Großen und Ganzen werden die erwarteten Variablen ausgewählt, jedoch in anderer Reihenfolge als angenommen.

Tabelle 14: Zusammenfassung des Ergebnisses der Diskriminanzanalyse 2

Variablen: jeweilige Baumartenanteile, Holzboden, Holzeinschlag, Stammholzanfall, jeweilige Altersklassenanteile					
Schritt	einbezogene Variable	Partielles R ²	F-Statistik	Pr > F	Wilks' Lambda
1	Stammholz	0,4818	23,24	<,0001	0,5182
2	Eichenanteil	0,2110	6,55	0,0030	0,4089
3	AK VII	0,1660	4,78	0,0128	0,3410
4	AK III	0,0908	2,35	0,1067	0,3101

Tabelle 15: Zusammenfassung des Ergebnisses der Diskriminanzanalyse 3

Variablen: jeweilige Baumartenanteile, Holzboden, Holzeinschlag, jeweilige Altersklassenanteile					
Schritt	einbezogene Variable	Partielles R ²	F-Statistik	Pr > F	Wilks' Lambda
1	Holzeinschlag	0,4787	22,96	<,0001	0,5213
2	Eichenanteil	0,2064	6,37	0,0035	0,4137
3	AK VII	0,1588	4,53	0,0158	0,3480
4	AK III	0,0870	2,24	0,1179	0,3178

Weniger überraschend fiel das Ergebnis unter Einbeziehung von Betriebsaufwand und -ertrag aus (nicht dargestellt). In diesem Fall haben Ertrag und Aufwand gefolgt von Hiebsatz und Eichenanteil die größte trennende Wirkung. Die Güte dieses Modells ist deutlich besser, Wilks' Lambda nimmt Werte von ungefähr 0,1 an. Die Einteilung erfolgte jedoch nach dem Reinertrag I. Aufgrund der starken Korrelation zwischen Reinertrag I und Betriebsertrag ist dieses Ergebnis zwar folgerichtig, aber wenig hilfreich beim Auffinden von Bestimmungsgrößen für den Reinertrag.

6 Schlussfolgerung

Die Erwartungen über die unterstellten Zusammenhänge konnten durch die Korrelations- bzw. Regressionsanalyse größtenteils bestätigt werden, auch wenn die Zusammenhänge zwischen den untersuchten Parametern und dem Reinertrag I meist hinter den Erwartungen zurückblieben. Es lässt sich feststellen, dass der Reinertrag I, der hier untersuchten Betriebe, vom Einschlag, dem damit in Verbindung stehendem Hiebsatz und Stammholzanfall, den Baumartenanteilen am Holzboden (mit Ausnahme der Buche), und dem erzielten Betriebsertrag, welcher sich hauptsächlich aus den Erträgen aus dem verkauften Holz ergibt, beeinflusst wird.

Die verfügbaren betrieblichen Merkmale reichen aber nicht aus, die für die untersuchten Jahre ausgewiesenen Reinerträge der Forstbetriebe hinreichend genau zu erklären. Hierfür wären weitere Merkmale nötig. Dazu zählen die Bonität, der Holzvorrat und die Holzqualität jeweils für die Hauptbaumarten, aber neben den naturalen Größen auch die persönlichen Zielsetzungen der Waldbesitzer.

Wichtig sind in diesem Zusammenhang die Holzabsatzmöglichkeiten um die Erträge der Forstbetriebe zu sichern. Denn wie gezeigt werden konnte, haben die Erträge aus dem Holzverkauf maßgeblichen Einfluss auf den Reinertrag. Auch HARTEBRODT (2004) bestätigt für den Bauernwald Baden-Württembergs, dass der negative „...Trend beim Betriebsergebnis ohne eine Verbesserung der Ertragslage wohl kaum mehr abgefangen werden kann.“ Erträge aus Nebennutzungen oder Jagd und Fischerei spielen unter heutigen Bedingungen scheinbar kaum eine Rolle für den Reinertrag I.

Da das Reinertragsniveau der Forstwirtschaft sehr niedrig ist, ist auch der Handlungsspielraum selbst für die Gruppe der Forstbetriebe mit positiven Jahresergebnissen sehr eingeschränkt. Weiterreichende Einschränkungen in der Bewirtschaftung sind vor diesem Hintergrund sehr kritisch zu beurteilen. Als eine Option zur Verbesserung des Reinertrags nennt MÖHRING (2004) die Anpassung des Waldbaus an die Ertragsperspektiven. Wie dort kommt auch die vorliegende Untersuchung zu dem Schluss, dass ein Waldumbau hin zu mehr Buchenflächen einer positiven ökonomischen Entwicklung der Forstbetriebe eher entgegensteht.

Eine weitere Möglichkeit (MÖHRING, 2004) besteht in der Erzielung von Erträgen aus Naturschutzleistungen. Die Erträge aus Erholungs- bzw. Naturschutzleistungen oder auch aus Ne-

bennutzungen zeigten in der hier durchgeführten Untersuchung keinen Zusammenhang zum Reinertrag I. Die Höhe derartiger Einnahmen war bei den betrachteten Betrieben i.d.R. sehr gering. Im Vergleich zu den Erträgen aus Holz spielen sie keine Rolle. Jedoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass hier Einnahmepotentiale zu erschließen sind.

Positive Wirkungen durch Anpassung der Betriebsstruktur (MÖHRING, 2004) können nach dieser Betrachtung nicht bestätigt werden. So konnte überraschenderweise zwischen Holzbo-denfläche und Reinertrag I kein Zusammenhang gefunden werden. Zu den ökonomischen Wirkungen der Trennung von Waldeigentum und Waldbewirtschaftung lässt sich noch wenig sagen, da Privatwaldbetriebe aus den neuen Bundesländern erst seit 1996 am Testbetriebsnetz teilnehmen. Im Mittel dieser Betriebe wurde zwar ein fast doppelt so hoher Unternehmeranteil am Gesamtbetriebsaufwand festgestellt; der Reinertrag I war jedoch negativ. Im Vergleich der einzelnen Aufwands- und Ertragspositionen ergaben sich in den Betrieben der neuen Länder zwar deutlich geringere Verwaltungskosten, jedoch auch wesentlich geringere Erträge aus der Holznutzung. Im Gegensatz zu VOLCKENS (2001) konnten die hier betrachteten Betriebe die geringeren Erträge nicht durch geringere Aufwendungen kompensieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es Potentiale zur Verbesserung der ökonomischen Situation von Forstbetrieben gibt. Doch neben den diversen Optionen kommt es vor allem auf die Sicherung der Ertragsseite an und diese wird auch zukünftig durch die Erträge aus dem Holzverkauf geprägt sein.

Literatur

BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W., WEIBER, R., 2003: Multivariate Analysemethoden. 10. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL): Ernährungs- und agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung. 2004, Berlin.

ESCHLER, G., GOTSCH, N., FLURY, C., 2000: Strukturelle und betriebswirtschaftliche Analyse der Waldnutzung im Alpenraum anhand von Daten der forstlichen Betriebsabrechnung. Projekt PRIMALP, Institut für Agrarwirtschaft ETH Zürich.

HARTEBRODT, C., 2004: Stabile Krise oder in der Krise stabil? Situation im Bauernwald Baden-Württemberg im Fwj 2003. AFZ-Der Wald, 22, S. 1193-1195.

HARTEBRODT, C., MÖHRING, B., 2004: Wer nicht rechnet, hat sich bereits aufgegeben! AFZ-Der Wald, 22, S. 1184 u. 1185.

KÜPKER, M., KÜPPERS, J.-G., ELSASSER, P., THOROE, C., 2005: Sozioökonomische Bewertung von Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt der Wälder. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Hamburg, 2005/1, 114 S.

KÜPPERS, J.-G., THOROE, C., 2004: Ökonomische Betrachtungen zur Trocknisproblematik. In: Auswirkungen der Trockenheit im Jahr 2003 auf Waldzustand und Waldbau. Hamburg: Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstökologie und Walderfassung, Arbeitsbericht Nr. 2/04, S. 80-91.

MINISTERKONFERENZ ZUM SCHUTZ DER WÄLDER, 2003: MCPFE Work Programme. Pan-European Follow-up of the Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe 28-30 April 2003, Vienna, Austria.

MINKENBERG, R., REINEKE, T., 2004: Einführung in das Statistikprogrammpaket SAS (Version 9.1 für Windows). Kursunterlagen.

SCHLAGHECK, H., SCHMITZ, F., 2005: Wald im Spiegel der Bundeswaldinventur. Forstpolitische Konsequenzen. AFZ-Der Wald, 3, S. 108 u. 109.

MÖHRING, B., 2004: Nachhaltige Forstwirtschaft - nachhaltig erfolgreich?. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 9, S. 165-170.

SEKOT, W., 2000: Forstliche Testbetriebsnetze aus wissenschaftlicher Sicht. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 9-10, S. 170-177.

SEKOT, W., 2004: Betriebsergebnisse 2003 in Österreich. AFZ-Der Wald, 22, S. 1197-1199.

SPEIDEL, G., 1984: Forstliche Betriebswirtschaftslehre. 2. Auflage, Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin.

VOLCKENS, F., 2001: Konzept, Aufbau und Ergebnisse des Betriebsvergleiches für (re-) privatisierte Forstbetriebe in den neuen Bundesländern. Dissertation, Cuvillier Verlag Göttingen.

www.urz.uni-heidelberg.de/statistik/sas-ah/